

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-39259  
(P2014-39259A)

(43) 公開日 平成26年2月27日(2014.2.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H03K 4/00 (2006.01)</b>	H03K 4/00	5K029
<b>H04B 1/717 (2011.01)</b>	H04J 13/00 601	
<b>H04L 25/49 (2006.01)</b>	H04L 25/49 C	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-168678 (P2013-168678)  
 (22) 出願日 平成25年8月14日 (2013.8.14)  
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0089080  
 (32) 優先日 平成24年8月14日 (2012.8.14)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839  
 三星電子株式会社  
 Samsung Electronics  
 Co., Ltd.  
 大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129  
 129, Samsung-ro, Yeon  
 gtong-gu, Suwon-si, G  
 yeonggi-do, Republic  
 of Korea

(71) 出願人 502192546  
 清華大学  
 中華人民共和国北京市海淀区清華大学 郵  
 編100084

(74) 代理人 110000051  
 特許業務法人共生国際特許事務所  
 最終頁に続く

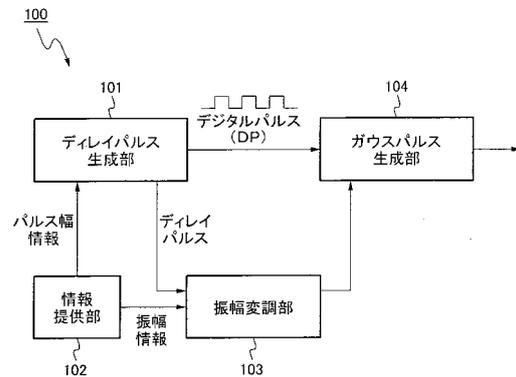
(54) 【発明の名称】 ガウスパルス生成装置及び方法とガウスパルスを生成する超広帯域通信装置

(57) 【要約】

【課題】 ガウスパルス生成装置及び方法とガウスパルスを生成する超広帯域通信装置を提供する。

【解決手段】 ガウスパルス生成装置は、複数のディレイパルスを生成するディレイパルス生成部と、複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調する振幅変調部と、振幅変調されたディレイパルスを結合してガウスパルスを生成するガウスパルス生成部とを備える。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のディレイパルスを生成するディレイパルス生成部と、  
前記複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調する振幅変調部と、  
前記振幅変調されたディレイパルスに基づいてガウスパルスを生成するガウスパルス生成部と、  
を備えることを特徴とするガウスパルス生成装置。

**【請求項 2】**

前記振幅変調部は、前記複数のディレイパルスそれぞれを互いに異なる倍率で振幅変調することを特徴とする請求項 1 に記載のガウスパルス生成装置。

10

**【請求項 3】**

前記振幅変調部は、デジタルドメインでディレイパルスの電流量に応じて前記複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のガウスパルス生成装置。

**【請求項 4】**

前記ガウスパルス生成部は、1つのデジタル電力増幅器を用いて前記振幅変調されたパルスを結合することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のガウスパルス生成装置。

**【請求項 5】**

前記ディレイパルス生成部は、前記複数のディレイパルスそれぞれのパルス幅を調整して中心周波数を調整することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載のガウスパルス生成装置。

20

**【請求項 6】**

前記ディレイパルス生成部は、遅延ロックループを用いて前記中心周波数を調整することを特徴とする請求項 5 に記載のガウスパルス生成装置。

**【請求項 7】**

前記ディレイパルス生成部は、前記複数のディレイパルスの個数を調整して中心周波数を調整することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載のガウスパルス生成装置。

**【請求項 8】**

前記ガウスパルス生成部は、前記ガウスパルスに基づいた I R - U W B ( I m p u l s e R a d i o - U l t r a W i d e B a n d ) 信号を提供することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載のガウスパルス生成装置。

30

**【請求項 9】**

複数のディレイパルスを生成するディレイパルス生成部と、  
前記複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調する振幅変調部と、  
前記振幅変調されたディレイパルスに基づいて超広帯域通信の周波数帯域のうち一部の周波数帯域に該当するガウスパルスを生成するガウスパルス生成部と、  
を備えることを特徴とする超広帯域通信装置。

**【請求項 10】**

前記一部周波数帯域は、I R - U W B スペクトルマスクで定義した周波数帯域を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の超広帯域通信装置。

40

**【請求項 11】**

前記振幅変調部は、前記複数のディレイパルスそれぞれを互いに異なる倍率で振幅変調することを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の超広帯域通信装置。

**【請求項 12】**

前記ディレイパルス生成部は、前記複数のディレイパルスそれぞれのパルス幅を調整して中心周波数を調整することを特徴とする請求項 9 ないし請求項 11 のいずれか 1 項に記載の超広帯域通信装置。

**【請求項 13】**

50

複数のディレイパルスを生成するステップと、  
前記複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調するステップと、  
前記振幅変調されたディレイパルスに基づいてガウスパルスを生成するステップと、  
を含むことを特徴とするガウスパルス生成方法。

【請求項 14】

前記振幅を変調するステップは、前記複数のディレイパルスそれぞれを互いに異なる倍率で振幅変調することを特徴とする請求項 13 に記載のガウスパルス生成方法。

【請求項 15】

前記振幅を変調するステップは、デジタルドメインでデジタルパルスの電流量に応じて前記複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調することを特徴とする請求項 13 または請求項 14 に記載のガウスパルス生成方法。

10

【請求項 16】

前記ガウスパルス生成するステップは、1つのデジタル電力増幅器を用いて前記振幅変調されたパルスを結合することを特徴とする請求項 13 ないし請求項 15 のいずれか 1 項に記載のガウスパルス生成方法。

【請求項 17】

前記複数のディレイパルス生成するステップは、前記複数のディレイパルスそれぞれのパルス幅を調整して中心周波数を調整することを特徴とする請求項 13 ないし請求項 16 のいずれか 1 項に記載のガウスパルス生成方法。

20

【請求項 18】

前記複数のディレイパルス生成するステップは、遅延ロックループを用いて前記中心周波数を調整することを特徴とする請求項 17 に記載のガウスパルス生成方法。

【請求項 19】

前記複数のディレイパルス生成するステップは、前記複数のディレイパルスの個数を調整して中心周波数を調整することを特徴とする請求項 13 ないし請求項 18 のいずれか 1 項に記載のガウスパルス生成方法。

【請求項 20】

前記ガウスパルス生成するステップは、前記ガウスパルスに基づいた I R - U W B 信号を提供することを特徴とする請求項 13 ないし請求項 19 のいずれか 1 項に記載のガウスパルス生成方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はガウスパルス生成装置及び方法に係り、より詳しくは、デジタルパルスのパルス幅 ( d u r a t i o n ) とパルス振幅 ( a m p l i t u d e ) を調整してガウスパルス生成装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超広帯域 ( U l t r a W i d e B a n d 、 U W B ) 通信技術は、3 . 1 G ないし 1 0 . 6 G H z ( 日本では、3 . 4 ないし 4 . 8 G H z 及び 7 . 2 5 ないし 1 0 . 2 5 G H z ) の高周波帯域を用いる無線通信技術である。超広帯域通信技術は広い周波数帯域を使用し、極超短波を用いてデータを送信する。

40

【0003】

ここで、超広帯域通信装置は、パルス幅が極めて短いインパルス信号を 5 0 0 M H z の周波数帯域幅を介して送信することによって電力消費が極めて少ない場合もある。このように、超広帯域通信装置は、低電力の特性により知能型ホームネットワーク製品、産業及び軍事用製品、補聴器などの近距離通信装置を実現する際容易に用いられる。

【0004】

例えば、超広帯域通信装置は、F C C ( F e d e r a l C o m m u n i c a t i o n s C o m m i s s i o n ) スペクトルマスク規格に応じてガウスパルス形状を示す包絡

50

線を提供してもよい。

【0005】

ここで、超広帯域通信装置は複雑なパルス結合器を利用するか、または数個の単位増幅器ブロックを用いてガウスパルス形状を示す包絡線を生成する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、デジタルパルスのパルス幅とパルス振幅を調整してガウスパルスを生成する方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一実施形態に係るガウスパルス生成装置は、複数のディレイパルスを生成するディレイパルス生成部と、前記複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調する振幅変調部と、前記振幅変調されたディレイパルスに基づいてガウスパルスを生成するガウスパルス生成部とを備える。

【0008】

他の一実施形態に係る超広帯域通信装置は、複数のディレイパルスを生成するディレイパルス生成部と、前記複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調する振幅変調部と、前記振幅変調されたディレイパルスに基づいて超広帯域通信の周波数帯域のうち一部の周波数帯域に該当するガウスパルスを生成するガウスパルス生成部とを備える。

【0009】

一実施形態に係るガウスパルス生成方法は、複数のディレイパルスを生成するステップと、前記複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調するステップと、前記振幅変調されたディレイパルスに基づいてガウスパルスを生成するステップとを含む。

【発明の効果】

【0010】

一実施形態によると、一個のデジタル電力増幅器(Digital Power Amplifier、DPA)とデジタルAM方式を用いてFCCスペクトルマスクの要求条件が満たされる送信機を設計できる。

【0011】

一実施形態によると、ディレイパルスのパルス幅を調整して中心周波数を調整でき、低電力の無線通信を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】一実施形態に係るガウスパルス生成装置の細部構成を示すブロック図である。

【図2】図1のガウスパルス生成装置に含まれたディレイパルス生成部の回路図である。

【図3】図2のディレイパルス生成部に含まれたディレイセルの回路図である。

【図4】一実施形態に係るガウスパルス生成装置で生成したディレイパルス及び振幅変調されたディレイパルスを示す図である。

【図5】他の実施形態に係る超広帯域通信装置の細部構成を示すブロック図である。

【図6】一実施形態に係る図1のガウスパルス生成装置でガウスパルスを生成する方法を示すフローチャートである。

【図7】他の実施形態に係る図5の超広帯域通信装置でガウスパルスを生成する方法を示すフローチャートである。

【図8】更なる実施形態に係る遅延ロックループを含むガウスパルス生成装置の細部構成を示すブロック図である。

【図9】更なる実施形態に係る図8のガウスパルス生成装置でガウスパルスを生成する方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

20

30

40

50

以下、実施形態を添付する図面を参照しながら詳細に説明する。一実施形態に係る演算処理方法は演算処理装置によって行ってもよい。各図面に提示された同一の参照符号は同一の部材を示す。

【0014】

図1は、一実施形態に係るガウスパルス生成装置の細部構成を示すブロック図である。

【0015】

図1に示すように、ガウスパルス生成装置100は、ディレイパルス生成部101、情報提供部102、振幅変調部103、及びガウスパルス生成部104を備える。

【0016】

ディレイパルス生成部101は、デジタルパルス(Digital Pulse、DP)を時間遅延して複数のディレイパルスを生成する。

10

【0017】

また、ディレイパルス生成部101は、複数のディレイパルスそれぞれのパルス幅を調整して中心周波数を調整する。ここで、ディレイパルス生成部101は、情報提供部102から入力されるパルス幅情報に基づいてディレイパルスのパルス幅を調整する。

【0018】

例えば、ディレイパルス生成部101は、パルス幅情報に基づいてディレイパルスのパルス幅をデジタルパルスのパルス幅よりも広く調整してもよい。ここで、ディレイパルス生成部101は、ディレイパルスのパルス幅がデジタルパルスのパルス幅と同一であるか、または狭くなるようにディレイパルスのパルス幅を調整してもよい。

20

【0019】

ここで、ディレイパルス生成部101は、複数のディレイパルスそれぞれのパルス幅を調整することによってガウスパルスに含まれるディレイパルスの個数を調整する。例えば、ディレイパルスの個数は、ディレイパルスのパルス幅が広がるほど減少し、ディレイパルスのパルス幅が狭くなるほど増加する。言い換えれば、ディレイパルス生成部101は、ディレイパルスの個数を調整することによって中心周波数を調整する。

【0020】

このようにガウスパルス生成装置は、ディレイパルスのパルス幅を調整して中心周波数を調整することで、互いに異なる中心周波数を有する様々なチャンネルを複数のユーザに提供する。

30

【0021】

振幅変調部103は、デジタルドメインで複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調する。ここで、振幅変調部103は、情報提供部102から入力される振幅情報に基づいてディレイパルスの振幅を変調する。

【0022】

ここで、振幅情報は、複数のディレイパルスを結合した形状がガウスパルス形状になるよう各ディレイパルスに該当する振幅値を含んでもよい。振幅変調部103は、各ディレイパルスの電流量に該当する振幅値に応じて複数のディレイパルスそれぞれを振幅変調する。

【0023】

例えば、5個のディレイパルスの場合で、ディレイパルス0の振幅情報は1倍、ディレイパルス1の振幅情報は3倍、ディレイパルス2の振幅情報は5倍、ディレイパルス3の振幅情報は3倍、ディレイパルス4の振幅情報は1倍を含んでいる場合、振幅変調部103は、ディレイパルス0とディレイパルス4の振幅を1倍に増幅して出力し、ディレイパルス1とディレイパルス3の振幅を3倍に増幅して出力し、ディレイパルス2の振幅を5倍に増幅して出力する。このように、振幅変調部103は、振幅変調されたディレイパルスを用いてガウスパルスを生成するよう各ディレイパルスの振幅を互いに異なる倍率で振幅変調してもよい。

40

【0024】

ここで、振幅変調部103は、振幅情報に基づいてディレイパルスの振幅を増幅するか

50

、または減衰することなくそのまま出力する場合について説明したが、その他に振幅変調部 103 はディレイパルスの振幅を減衰して出力してもよい。

【0025】

次に、ガウスパルス生成部 104 は、ディレイパルス生成部 101 から入力されるデジタルパルスと振幅変調部 103 から入力される振幅変調されたディレイパルスを用いてガウスパルスを生成する。ここで、ガウスパルス生成部 104 は、デジタルパルスを基準として振幅変調されたディレイパルスの同期を合わせた後、振幅変調されたディレイパルスを結合することによってガウスパルスを生成する。

【0026】

このように、ガウスパルス生成装置 100 は、振幅変調部 103 で複数のディレイパルスそれぞれの振幅を変調することによって 1 つのデジタル電力増幅器 (Digital Power Amplifier、DPA) だけでガウスパルスを生成する。

10

【0027】

言い換えれば、ガウスパルス生成装置 100 は、各ディレイパルスに該当するデジタル電力増幅器を別に利用しなくても、複数のディレイパルスそれぞれの振幅を変調できる。これによって、ガウスパルス生成装置 100 は、1 つのデジタル電力増幅器を用いて振幅変調されたディレイパルスを結合してガウスパルスを生成する。

【0028】

図 2 は、図 1 のガウスパルス生成装置 100 に含まれたディレイパルス生成部の回路図である。

20

【0029】

図 2 に示すように、ディレイパルス生成部 200 は、複数の AND ゲート 201、複数のディレイセル 202、複数の NOR ゲート 203、及びパルス結合器 204 を備える。

【0030】

まず、複数のディレイセル 202 は、トリガー信号を用いてデジタルパルス (DP) を生成するための情報を出力する。また、複数のディレイセル 202 は、トリガー信号を用いてディレイパルスを生成するための情報を出力する。

【0031】

ここで、複数のディレイセル 202 は、トリガー信号を用いてデジタルパルスを生成するための情報をそれぞれ出力してもよい。そして、複数のディレイセル 202 は、トリガー信号を用いてディレイパルスを生成するための情報をそれぞれ出力してもよい。

30

【0032】

例えば、5 個のディレイパルスを生成しようとする場合、複数のディレイセル 202 は 5 個のディレイセルを含んでもよい。すると、ディレイセル (0) 206 はディレイパルス 0 を生成するための情報 (  $A_0$ 、  $A_1$  )、及びデジタルパルスを構成するパルス 0 を生成するための情報 (  $B_0$ 、  $B_1$  ) を出力する。同じ方法で、ディレイセル 1 ないしディレイセル 4 はディレイパルス 1 ないしディレイパルス 4 を生成するための情報 (  $A_2$ 、  $A_3$  )、(  $A_4$ 、  $A_5$  )、(  $A_6$ 、  $A_7$  ) (  $A_8$ 、  $A_9$  ) をそれぞれ出力し、パルス 1 ないしパルス 4 を生成するための情報 (  $B_2$ 、  $B_3$  )、(  $B_4$ 、  $B_5$  )、(  $B_6$ 、  $B_7$  )、(  $B_8$ 、  $B_9$  ) をそれぞれ出力する。

40

【0033】

次に、複数の AND ゲート 201 は、複数のディレイセル 202 から入力されたディレイパルスを生成するための情報を用いて複数のディレイパルスを生成する。

【0034】

例えば、5 個のディレイパルスを生成しようとする場合、複数の AND ゲート 201 は 5 個の AND ゲートを含む。AND ゲート (0) 207 はディレイセル (0) 206 から入力された情報 (  $A_0$ 、  $A_1$  ) を AND 演算してディレイパルス 0 (  $EN < 0 >$  ) を生成する。同じ方法で、AND ゲート 1 ないし AND ゲート 4 は該当するディレイセル 1 ないし 4 から入力された情報を AND 演算してディレイパルス 1 ないし 4 (  $EN < 1 >$ 、  $EN < 2 >$ 、  $EN < 3 >$ 、  $EN < 4 >$  ) をそれぞれ生成する。

50

## 【 0 0 3 5 】

また、複数の NOR ゲート 2 0 3 は、複数のディレイセル 2 0 2 から入力されたデジタルパルスを作成するための情報を用いてデジタルパルス ( D P ) を生成する。

## 【 0 0 3 6 】

例えば、5 個のパルス 0 ないし 4 からなるデジタルパルス ( D P ) を生成しようとする場合、複数の NOR ゲート 2 0 3 は 5 個の NOR ゲートを含む。NOR ゲート ( 0 ) 2 0 8 はディレイセル ( 0 ) 2 0 6 から入力されたパルス 0 を生成するための情報 (  $B_0$ 、 $B_1$  ) を NOR 演算してパルス 0 (  $P_0$  ) を生成する。同じ方法で、NOR ゲート 1 ないし NOR ゲート 4 は該当するディレイセル 1 ないし 4 から入力された情報を NOR 演算してパルス 1 ないしパルス 4 (  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$  ) をそれぞれ生成する。

10

## 【 0 0 3 7 】

これによってパルス結合器 2 0 4 は、複数の NOR ゲート 2 0 3 で生成したパルスを用いてデジタルパルス 2 0 5 を生成する。例えば、パルス結合器 2 0 4 は、パルス 0 ないしパルス 4 を結合してデジタルパルス 2 0 5 を生成する。

## 【 0 0 3 8 】

以上の図 2 では、ディレイパルス生成部が複数の AND ゲートを用いて該当するディレイパルスを生成し、複数の NOR ゲートを用いてデジタルパルスを生成することについて説明したが、これは一つの実施形態に過ぎず、ディレイパルス生成部は、AND ゲートの他に OR、NOR、XOR、NAND などの論理ゲートを用いてディレイパルスを生成してもよい。同様に、ディレイパルス生成部は、NOR ゲートの他に OR、AND、XOR、NAND などの論理ゲートを用いてデジタルパルスを生成してもよい。

20

## 【 0 0 3 9 】

図 3 は、図 2 のディレイパルス生成部に含まれたディレイセルの回路図である。

## 【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、ディレイセル 3 0 0 は複数の論理ゲートを含む。例えば、ディレイセル 3 0 0 は、複数の NOT ゲートを含む。

## 【 0 0 4 1 】

ディレイセル 3 0 0 は、トリガー信号と NOT ゲートを用いてデジタルパルス ( D P ) を生成するための情報を出力する。

## 【 0 0 4 2 】

例えば、デジタルパルスが 5 個のパルスを含み、トリガー信号 0 から 1 にトリガーされた場合、ディレイセル 3 0 0 は複数の NOT ゲートのうち 4 番目の NOT ゲート 3 0 1 と 8 番目の NOT ゲート 3 0 2 を用いてパルス 0 を生成するための情報 (  $B_0 = 0$ 、 $B_1 = 0$  ) を出力する。このとき、図 2 を参照すると、NOR ゲート ( 0 ) 2 0 8 は、パルス 0 を生成するための情報 (  $B_0 = 0$ 、 $B_1 = 0$  ) を NOR 演算し、パルス 0 (  $P_0 = 1$  ) を出力する。

30

## 【 0 0 4 3 】

同じ方法で、ディレイセル 3 0 0 は、トリガー信号と NOT ゲートを用いてデジタルパルスに含まれたパルス 1 ないしパルス 4 を生成するための情報を出力する。それで、NOR ゲートは、パルス 1 を生成するための情報を NOR 演算してパルス 1 (  $P_1$  ) を出力し、パルス 2 を生成するための情報を NOR 演算してパルス 2 (  $P_2$  ) を出力し、パルス 3 を生成するための情報を NOR 演算してパルス 3 (  $P_3$  ) を出力し、パルス 4 (  $P_4$  ) を生成するための情報を NOR 演算してパルス 4 を出力する。これによって、パルス結合器 2 0 4 はパルス 0 ないしパルス 4 を結合してデジタルパルス ( D P ) を生成する。

40

## 【 0 0 4 4 】

そして、ディレイセル 3 0 0 は、トリガー信号と NOT ゲートを用いてディレイパルスを生成するための情報を出力する。

## 【 0 0 4 5 】

例えば、トリガー信号 0 から 1 にトリガーされ、デジタルパルスよりもパルス幅が広い 5 個のディレイパルスを生成しようとする場合、ディレイセル 3 0 0 は、複数の NOT ゲ

50

ートのうち2番目のNOTゲート303と10番目のNOTゲート304を用いてディレイパルス0を生成するための情報 ( $A_0 = 1$ 、 $A_1 = 1$ ) を出力する。このとき、図2を参照すると、ANDゲート(0)207は、ディレイパルス0を生成するための情報 ( $A_0 = 1$ 、 $A_1 = 1$ ) をANDゲート演算し、ディレイパルス0 ( $EN < 0 > = 1$ ) を出力する。

#### 【0046】

同じ方法で、ディレイセル300は、トリガー信号とNOTゲートを用いてディレイパルス1ないし4を生成するための情報を出力する。それで、ANDゲートは、ディレイパルス1を生成するための情報をAND演算してディレイパルス1 ( $EN < 1 >$ ) を出力し、ディレイパルス2を生成するための情報をAND演算してディレイパルス2 ( $EN < 2 >$ ) を出力し、ディレイパルス3を生成するための情報をAND演算してディレイ3 ( $EN < 3 >$ ) を出力し、ディレイパルス4を生成するための情報をAND演算してディレイパルス4 ( $EN < 4 >$ ) を出力する。

10

#### 【0047】

ここで、パルス幅情報に基づいてデジタルパルスのパルス幅よりも広いパルス幅を有するディレイパルス0を生成しようとする場合、ディレイセル300は、デジタルパルスを生成するための情報を出力するために用いられたNOTゲートよりも多いNOTゲートを用いてディレイパルス0を生成するための情報を出力する。言い換えれば、ディレイセル300は、パルス0よりも多い時間遅延を発生させてディレイパルス0のパルス幅をパルス0のパルス幅よりも広く調整する。

20

#### 【0048】

ここで、ディレイセル300は、デジタルパルスを生成するための情報を出力するために用いられたNOTゲートよりも少ない数または同一数のNOTゲートをトリガー信号が通過することによって、デジタルパルスのパルス幅よりも狭いパルス幅を有するディレイパルス、またはデジタルパルスのパルス幅と同一のパルス幅を有するディレイパルスを生成するための情報を出力する。

#### 【0049】

図4は、一実施形態に係るガウスパルス生成装置で生成したディレイパルス及び振幅変調されたディレイパルスを示す図である。

#### 【0050】

図4では、図1のディレイパルス生成部101が5個のディレイパルスを生成する場合を仮定して説明するが、これは一つの実施形態に過ぎず、ディレイパルス生成部101は5個未満または5つ以上のディレイパルスを生成してもよい。ここで、ディレイパルスのパルス幅は $T_s$ ないし $2T_s$ で固定されてもよく、ディレイパルスのパルス幅は可変されてもよい。

30

#### 【0051】

図4に示すように、図1のディレイパルス生成部101は、デジタルパルス401と複数のディレイパルス402を生成する。ここで、ディレイパルス生成部101はデジタルパルス401をガウスパルス生成部104に伝達し、複数のディレイパルス402を振幅変調部103に伝達する。例えば、図4を参照すると、ディレイパルス生成部101は、デジタルパルス401を時間遅延してデジタルパルス401よりもパルス幅が広く調整されたディレイパルス402を振幅変調部103に伝達する。

40

#### 【0052】

これにより図1の振幅変調部103は、複数のディレイパルス402を結合した形状がガウスパルス形状になるよう振幅情報に基づいて複数のディレイパルスそれぞれを互いに異なる倍率で振幅変調する。例えば、振幅変調部103は、振幅情報に基づいてディレイパルス0 ( $EN < 0 >$ ) 及びディレイパルス4 ( $EN < 4 >$ ) の振幅を1倍に増幅して出力する。そして、振幅変調部103は、振幅情報に基づいてディレイパルス1 ( $EN < 1 >$ ) とディレイパルス3 ( $EN < 3 >$ ) の振幅を3倍に増幅して出力する。次に、振幅変調部103は、振幅情報に基づいてディレイパルス3 ( $EN < 3 >$ ) の振幅を5倍に増幅

50

して出力する。

【0053】

すると、ガウスパルス生成部403は、振幅変調されたディレイパルス0ないし4を結合してガウスパルス(DENV<4:0>)404を生成する。ここで、ガウスパルス生成部403は、デジタルパルスを基準として振幅変調されたディレイパルスの同期を合わせた後、振幅変調されたディレイパルス0ないし4を結合する。

【0054】

例えば、ガウスパルス生成部403は、1つのデジタル電力増幅器(DPA)を用いて振幅変調された複数のディレイパルスを結合することでガウスパルスを生成する。このように、1つのデジタル電力増幅器を使用することによってガウスパルス生成装置の電力消費を減少させると同時に、ガウスパルス生成装置の大きさ及び製造コストを減少できる。

10

【0055】

図5は、他の実施形態に係る超広帯域通信装置の細部構成を示すブロック図である。

【0056】

図5は、図1のガウスパルス生成装置を超広帯域(UWB)通信に適用した超広帯域通信装置の構成を示す図である。図5に示す超広帯域通信装置でガウスパルスを生成する動作は、図1に示すガウスパルス生成装置でガウスパルスを生成する動作と実質的に同一であってもよい。これによって、図5では図1のガウスパルス生成装置の構成と重複する説明は省略する。

【0057】

図5に示すように、超広帯域通信装置500は、ディレイパルス生成部501、情報提供部502、振幅変調部505、及びガウスパルス生成部506を備える。ここで、情報提供部502は、第1レジスタ503、及び第2レジスタ504を含んでもよい。

20

【0058】

ディレイパルス生成部501は、トリガー信号と論理ゲートを用いてデジタルパルスを生成する。

【0059】

そして、ディレイパルス生成部501は、デジタルパルスを時間遅延してデジタルパルスのパルス幅が調整されたディレイパルスを生成する。

【0060】

例えば、ディレイパルス生成部501は、パルス幅情報に基づいてデジタルパルスを時間遅延することで、デジタルパルスのパルス幅よりも広いか同一のパルス幅を有するディレイパルスを生成する。

30

【0061】

このように、ディレイパルス生成部501は、ディレイパルスのパルス幅を調整することによって中心周波数を調整する。

【0062】

例えば、中心周波数10GHzで5個のディレイパルスを用いてガウスパルス1を生成し、中心周波数が6GHzでガウスパルス2を生成しようとする場合、ディレイパルス生成部501は、パルス幅情報に基づいてガウスパルス1に含まれたディレイパルスのパルス幅よりもガウスパルス2に含まれたディレイパルスのパルス幅が広くなるようにパルス幅を調整する。このように、中心周波数は、パルス幅調整によって10GHzから6GHzに調整され得る。

40

【0063】

言い換えれば、ディレイパルス生成部501は、ガウスパルス1に含まれたディレイパルスの個数よりもガウスパルス2に含まれたディレイパルスの個数が少なくなるよう、ディレイパルスの個数を調整して中心周波数を10GHzから6GHzに調整してもよい。

【0064】

情報提供部502は、ディレイパルスのパルス幅を調整するために用いられるパルス幅情報、及びディレイパルスの振幅を変調するために用いられる振幅情報を格納する。

50

## 【0065】

例えば、第1レジスタ503は、FCW (Frequency Control Word) レジスタを用いてパルス幅情報を格納し、第2レジスタ504は、ACW (Amplitude Control Word) レジスタを用いて振幅情報を格納する。

## 【0066】

これにより振幅変調部505は、第2レジスタ504から入力された振幅情報に基づいて複数のディレイパルスそれぞれを互いに異なる倍率で振幅変調する。ここで、振幅変調部505は、振幅変調されたディレイパルスを結合した形状がガウスパルス形状になるようデジタルドメインで各ディレイパルスを振幅変調してもよい。

## 【0067】

次に、ガウスパルス生成部506は、振幅変調されたディレイパルスを結合して超広帯域 (UWB) 通信の周波数帯域のうち一部の周波数帯域に該当するガウスパルスを生成する。ここで、ガウスパルス生成部506は、ディレイパルス生成部501からのデジタルパルスを基準として振幅変調されたディレイパルスの同期を合わせた後、振幅変調された複数のディレイパルスを結合してもよい。

## 【0068】

ここで、一部周波数帯域は、超広帯域通信の周波数帯域のうちIR-UWB (Impulse Radio-Ultra Wide Band) スペクトルマスクで定義した周波数帯域を含んでもよい。例えば、FCCスペクトルマスクで定義した周波数帯域を用いる場合、ガウスパルス生成部506は、超広帯域通信の周波数帯域のうち帯域幅が500 MHzのガウスパルスを生成してもよい。

## 【0069】

これによって、超広帯域通信装置は、周波数ドメインで超広帯域通信の全体周波数帯域3.1ないし10.6 GHz (日本では3.4ないし4.8 GHz及び7.25ないし10.25 GHz)のうち500 MHzの帯域幅を用いて送信信号を送信し、前記500 MHzの帯域幅を除いた残りの周波数帯域に信号を乗せないことによって低電力無線通信を提供する。ここで、送信信号は、IR-UWB信号を含んでもよい。

## 【0070】

以上、図5を参照して説明したように、超広帯域通信装置は、ディレイパルスのパルス幅を調整して中心周波数を調整する。これによって、超広帯域通信装置は、超広帯域通信の全体周波数帯域3.1ないし10.6 GHz (日本では3.4ないし4.8 GHz及び7.25ないし10.25 GHz)を一定帯域幅500 MHzを有する数個のチャンネルに区分し、各チャンネルに割り当てられた互いに異なる中心周波数を用いて送信信号を送信する。

## 【0071】

そのため、超広帯域通信装置は、複数のユーザが送信信号を送信してもユーザ間の干渉が発生しない。例えば、ユーザ1はチャンネル1を用いて通信し、ユーザ2はチャンネル2を用いて通信し、・・・、ユーザNはチャンネルNを用いて通信する。

## 【0072】

ここで、一定帯域幅をFCCで定義した500 MHzと説明したが、これは一つの実施形態に過ぎず、一定帯域幅は500 MHz未満または500 MHz以上であってもよい。

## 【0073】

図6は、一実施形態に係る図1のガウスパルス生成装置でガウスパルスを生成する方法を示すフローチャートである。

## 【0074】

図6に示すように、ステップS601において、ガウスパルス生成装置は、トリガー信号及び論理ゲートを用いてデジタルパルスを生成する。

## 【0075】

ステップS602において、ガウスパルス生成装置は、デジタルパルスを時間遅延して複数のディレイパルスを生成する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 6 】

例えば、ガウスパルス生成装置は、パルス幅情報によりデジタルパルスを時間遅延することによってデジタルパルスのパルス幅よりも広いパルス幅を有するディレイパルスを生成する。ここで、ガウスパルス生成装置は、デジタルパルスのパルス幅よりも狭いか同一のパルス幅を有するディレイパルスを生成してもよい。

## 【 0 0 7 7 】

このように、ガウスパルス生成装置は、複数のディレイパルスそれぞれのパルス幅を調整することによって中心周波数を調整する。言い換えれば、ガウスパルス生成装置は、ガウスパルスに含まれる複数のディレイパルスの個数を調整して中心周波数を調整する。

## 【 0 0 7 8 】

次に、ステップ S 6 0 3 において、ガウスパルス生成装置は、振幅情報に基づいて複数のディレイパルスの振幅を変調する。

## 【 0 0 7 9 】

一例として、ガウスパルス生成装置は、デジタルドメインで振幅情報により複数のディレイパルスを互いに異なる倍率で振幅変調する。ここで、ガウスパルス生成装置は、振幅変調されたディレイパルスを結合した形状がガウスパルス形状になるよう各ディレイパルスを互いに異なる倍率で振幅変調する。

## 【 0 0 8 0 】

例えば、振幅情報が各ディレイパルスの電流量を含む場合、ガウスパルス生成装置は、ディレイパルスの電流量に比例して各ディレイパルスを振幅変調する。言い換えれば、ガウスパルス生成装置は、電流量が高いほど高い倍率でディレイパルスの振幅を変調し、前記電流量が低いほど低い倍率でディレイパルスの振幅を変調する。

## 【 0 0 8 1 】

次に、ステップ S 6 0 4 において、ガウスパルス生成装置は、振幅変調されたディレイパルスを結合してガウスパルスを生成する。

## 【 0 0 8 2 】

例えば、ガウスパルス生成装置は、1つのデジタル電力増幅器(DPA)を用いて振幅変調されたディレイパルスを結合してもよい。ここで、ガウスパルス生成装置は、デジタルパルスを基準として振幅変調されたディレイパルスの同期を合わせた後、振幅変調されたディレイパルスを結合してもよい。

## 【 0 0 8 3 】

図7は、他の実施形態に係る図5の超広帯域通信装置でガウスパルスを生成する方法を示すフローチャートである。

## 【 0 0 8 4 】

図7に示すように、ステップ S 7 0 1 において、超広帯域通信装置は、トリガー信号と論理ゲートを用いてデジタルパルスを生成する。

## 【 0 0 8 5 】

次に、ステップ S 7 0 2 において、超広帯域通信装置は、デジタルパルスを時間遅延して複数のディレイパルスを生成する。

## 【 0 0 8 6 】

例えば、超広帯域通信装置は、パルス幅情報に基づいてデジタルパルスを時間遅延してもよい。それで、デジタルパルスのパルス幅よりも広いか同一のパルス幅を有するディレイパルスが生成されてもよい。

## 【 0 0 8 7 】

このように、ディレイパルスのパルス幅が調整される場合、ガウスパルスに含まれるディレイパルスの個数が調整され得る。これによって、超広帯域通信装置は、ディレイパルスのパルス幅またはディレイパルスの個数を調整して中心周波数を調整する。

## 【 0 0 8 8 】

例えば、中心周波数 1 0 G H z のチャンネル 1 を用いて送信されるガウスパルス 1 は 5 個のディレイパルスを含み、中心周波数が 6 G H z のチャンネル 2 を用いて送信されるガウス

10

20

30

40

50

パルス2を生成しようとする場合、超広帯域通信装置は、ガウスパルス1に含まれたディレイパルスの個数よりもガウスパルス2に含まれたディレイパルスの個数が小さくなるよう、ディレイパルスの個数を調整して中心周波数を10GHzから6GHzに調整してもよい。

#### 【0089】

次に、ステップS703において、超広帯域通信装置は、デジタルパルスを基準として振幅変調されたディレイパルスの同期を合わせた後、振幅変調されたディレイパルスを結合することによってガウスパルスを生成する。

#### 【0090】

このとき、超広帯域通信装置は、振幅変調されたディレイパルスを結合して超広帯域(UWB)通信の周波数帯域のうち一部の周波数帯域に該当するガウスパルスを生成する。ここで、一部周波数帯域は、超広帯域通信の周波数帯域のうちIR-UWBスペクトルマスクで定義した周波数帯域を含んでもよい。例えば、FCCスペクトルマスクを用いる場合、超広帯域通信装置は、超広帯域通信の周波数帯域のうち帯域幅が500MHzのガウスパルスを生成する。

#### 【0091】

図6及び図7を参照して説明したように、ガウスパルス生成装置と超広帯域通信装置は、ディレイパルスのパルス幅を調整して中心周波数を調整する。これによって、ガウスパルス生成装置及び超広帯域通信装置は、超広帯域通信の全体周波数帯域3.1ないし10.6GHz(日本では3.4ないし4.8GHz及び7.25ないし10.25GHz)を一定の帯域幅500MHzを有する数個のチャンネルに区分する。それで、超広帯域通信装置は、複数のユーザが互いに異なるチャンネルを用いて送信信号を送信するよう提供し、ユーザ間の干渉なしに通信を行う。ここで、一定帯域幅をFCCで定義した500MHzと説明したが、これは一つの実施形態に過ぎず、一定帯域幅は500MHz未満または500MHz以上であってもよい。

#### 【0092】

図8は、更なる実施形態に係る遅延ロックループを含むガウスパルス生成装置の細部構成を示すブロック図である。

#### 【0093】

図8におけるガウスパルス生成装置800は、図1のガウスパルス生成装置100に追加して遅延ロックループ、分配器をさらに備える。

#### 【0094】

図8に示すように、ガウスパルス生成装置800は、ディレイパルス生成部801、分配器802、遅延ロックループ803、情報提供部804、振幅変調部805、及びガウスパルス生成部806を備える。ここで、ディレイパルス生成部801、情報提供部804、振幅変調部805、及びガウスパルス生成部806の動作は、図1のディレイパルス生成部101、情報提供部102、振幅変調部103及びガウスパルス生成部104の動作と実質的に同一であるため、その重複する説明は省略する。

#### 【0095】

分配器802は、ディレイパルス生成部801で生成したデジタルパルス(DP)が入力されて遅延ロックループ803にフィードバックする。例えば、デジタルパルスの中心周波数が10GHzであり、ターゲット周波数が500MHzである場合、分配器802はデジタルパルスの周波数を1/20に周波数分配して500MHzのデジタルパルスを出力する。

#### 【0096】

それで、遅延ロックループ803は、外部クロックを基準としてデジタルパルスのクロック誤差値を算出する。そして、遅延ロックループ803は、クロック誤差値を含む誤差情報をディレイパルス生成部801に伝達する。ここで、外部クロックは、位相ロックループまたはクリスタルなどの外部装置を用いて提供される正確な基準クロックを意味する。ここで、位相ロックループは分配器を用いて正確な外部クロックを提供する。

10

20

30

40

50

## 【0097】

例えば、遅延ロックループ803は、外部クロックを基準としてデジタルパルスがaだけ速いかまたは遅いかを示すクロック誤差値を算出する。そして、遅延ロックループ803は、クロック誤差値を含む誤差情報をディレイパルス生成部801に伝達する。

## 【0098】

それで、ディレイパルス生成部801は、誤差情報に基づいてデジタルパルスをより正確に時間遅延することで、ディレイパルス生成部801はより正確にパルス幅が調整されたディレイパルスを生成する。このように、ディレイパルス生成部801は、遅延ロックループを用いてパルス幅がより正確に調整されたディレイパルスを生成することによって、中心周波数をより正確に調整する。

10

## 【0099】

振幅変調部805は、振幅情報により各ディレイパルスの振幅を変調する。

## 【0100】

そして、ガウスパルス生成部806は、振幅変調されたディレイパルスを結合してガウスパルスを生成する。

## 【0101】

以上の図8では、情報提供部804で振幅情報とパルス幅情報をディレイパルス生成部801にのみ伝達すると説明したが、これは一つの実施形態に過ぎず、情報提供部804は、振幅情報とパルス幅情報のうち少なくとも1つをディレイパルス生成部801、遅延ロックループ803及び振幅変調部805のうち少なくとも1つに伝達してもよい。

20

## 【0102】

図9は、更なる実施形態に係る図8のガウスパルス生成装置でガウスパルスを生成する方法を示すフローチャートである。図9に示すように、ステップS901において、ガウスパルス生成装置はデジタルパルスを生成する。

## 【0103】

ステップS902において、ガウスパルス生成装置は、外部クロックを基準としてデジタルパルスのクロック誤差値を算出する。そして、ガウスパルス生成装置は、クロック誤差値を含む誤差情報を生成する。

## 【0104】

例えば、ガウスパルス生成装置は、外部クロックを基準としてデジタルパルスがaだけ速いかまたは遅いかを示すクロック誤差値を算出して誤差情報を生成する。

30

## 【0105】

ここで、外部クロックは、位相ロックループまたはクリスタルなどの外部装置を用いて提供される正確な基準クロックを意味する。ここで、位相ロックループは分配器を用いて正確な外部クロックを提供する。

## 【0106】

次に、ステップS903において、ガウスパルス生成装置は、誤差情報に基づいてデジタルパルスをより正確に時間遅延して複数のディレイパルスを生成する。

## 【0107】

例えば、ガウスパルス生成装置は、パルス幅情報に基づいてデジタルパルスを時間遅延することによってパルス幅が調整されたディレイパルスを生成する。ここで、ガウスパルス生成装置は、誤差情報に基づいてaだけさらに遅くデジタルパルスを時間遅延してもよい。これによって、ガウスパルス生成装置はより正確にパルス幅が調整されたディレイパルスを生成する。

40

## 【0108】

そして、ステップS904において、ガウスパルス生成装置は、振幅情報に基づいて各ディレイパルスの振幅を変調する。

## 【0109】

ここで、ガウスパルス生成装置は、各ディレイパルスの電流量に応じて複数のディレイパルスの振幅を互いに異なる倍率で振幅変調する。

50

## 【 0 1 1 0 】

次に、ステップ S 9 0 5 において、ガウスパルス生成装置は、振幅変調されたディレイパルスを結合してガウスパルスを生成する。

## 【 0 1 1 1 】

例えば、ガウスパルス生成装置は、1つのデジタル伝令増幅器を用いて振幅変調されたディレイパルスを結合してもよい。

## 【 0 1 1 2 】

今まで、図 1 ないし図 9 を参照してディレイセルを用いてディレイパルスのパルス幅を調整し、遅延ロックループ ( D L L ) を用いてディレイパルスのパルス幅を調整する動作について説明した。ここで、ディレイセルは1つ以上の可変キャパシタ、1つ以上の抵抗、及び1つ以上のインパクタのうち少なくとも1つを用いてディレイパルスのパルス幅を調整してもよい。そして、ディレイセルは複数のキャパシタをスイッチングしてディレイパルスのパルス幅を調整してもよい。

10

## 【 0 1 1 3 】

実施形態に係る方法は、多様なコンピュータ手段を介して様々な処理を実行するプログラム命令の形態で実現され、コンピュータ読取可能な記録媒体に記録されてもよい。コンピュータ読取可能な媒体は、プログラム命令、データファイル、データ構造などのうち1つまたはその組合せを含んでもよい。媒体に記録されるプログラム命令は、本発明の目的のために特別に設計されて構成されたものでもよく、コンピュータソフトウェア分野の技術を有する当業者にとって公知のものであり、使用可能なものであってもよい。コンピュータ読取可能な記録媒体の例としては、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク及び磁気テープのような磁気媒体、C D - R O M、D V D のような光記録媒体、光ディスクのような光磁気媒体、及び R O M、R A M、フラッシュメモリなどのプログラム命令を保存して実行するように特別に構成されたハードウェア装置が含まれてもよい。

20

## 【 0 1 1 4 】

上述したように、本発明を限定された実施形態と図面によって説明したが、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく、本発明が属する分野における通常の知識を有する者であれば、このような実施形態から多様な修正及び変形が可能である。

## 【 0 1 1 5 】

したがって、本発明の範囲は、開示された実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲だけでなく特許請求の範囲と均等なものなどによって定められるものである。

30

## 【 符号の説明 】

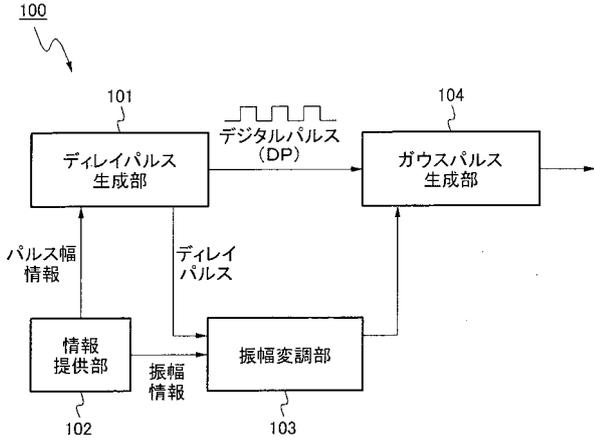
## 【 0 1 1 6 】

- 1 0 0、8 0 0 ガウスパルス生成装置
- 1 0 1、2 0 0、5 0 1、8 0 1 ディレイパルス生成部
- 1 0 2、5 0 2、8 0 4 情報提供部
- 1 0 3、5 0 5、8 0 5 振幅変調部
- 1 0 4、4 0 3、5 0 6、8 0 6 ガウスパルス生成部
- 2 0 1 複数の A N D ゲート
- 2 0 2 複数のディレイセル
- 2 0 3 複数の N O R ゲート
- 2 0 4 パルス結合器
- 3 0 0 ディレイセル
- 5 0 0 超広帯域通信装置
- 5 0 2 情報提供部
- 5 0 3 第 1 レジスタ
- 5 0 4 第 2 レジスタ
- 8 0 2 分配器
- 8 0 3 遅延ロックループ

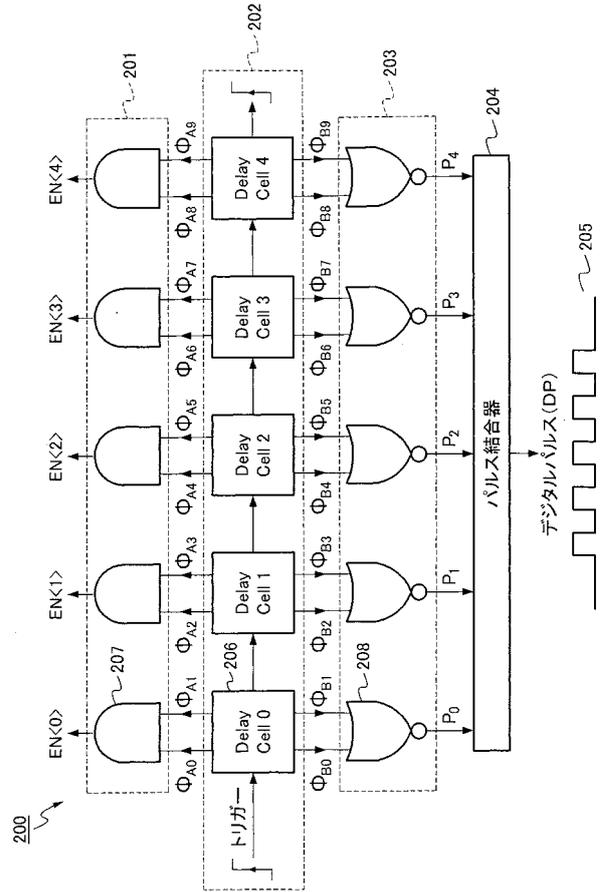
40

50

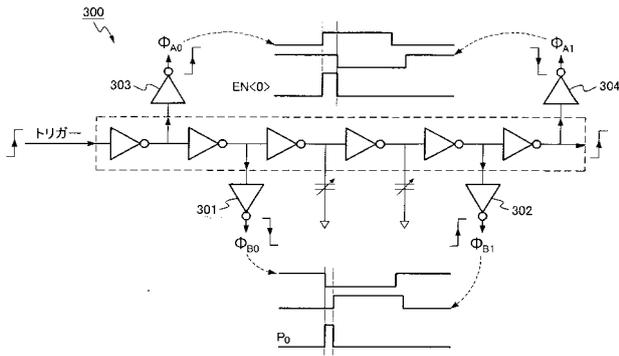
【図1】



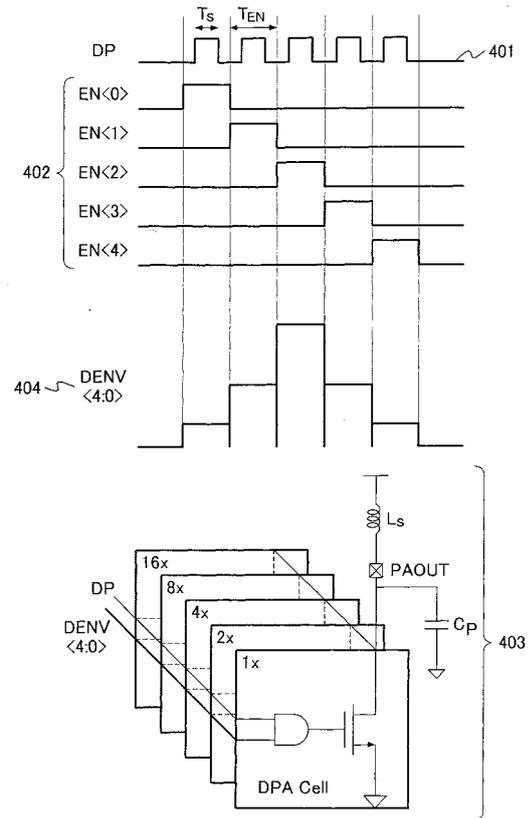
【図2】



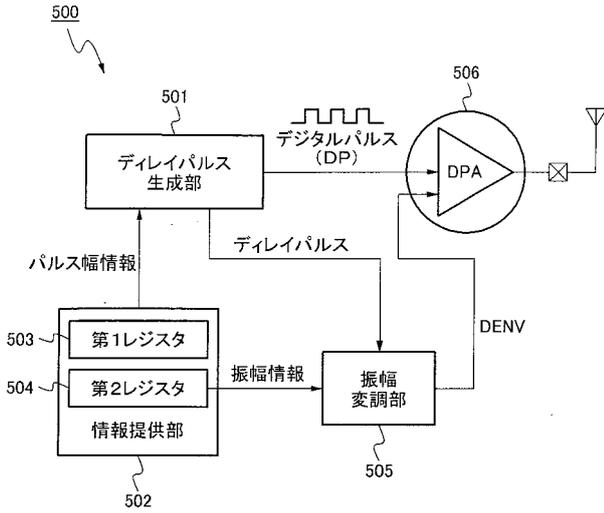
【図3】



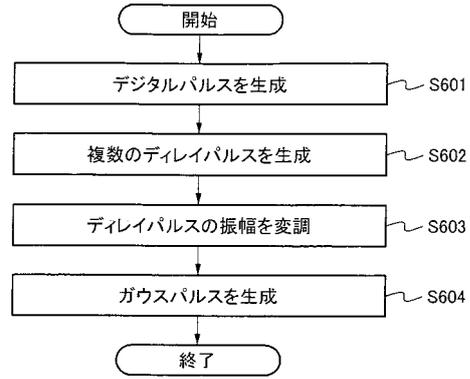
【図4】



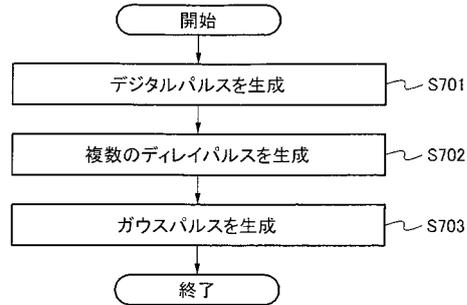
【図5】



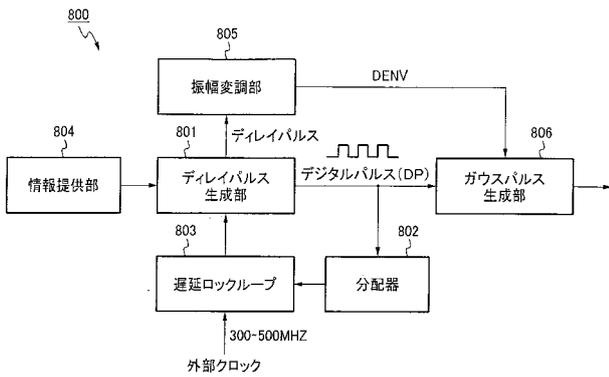
【図6】



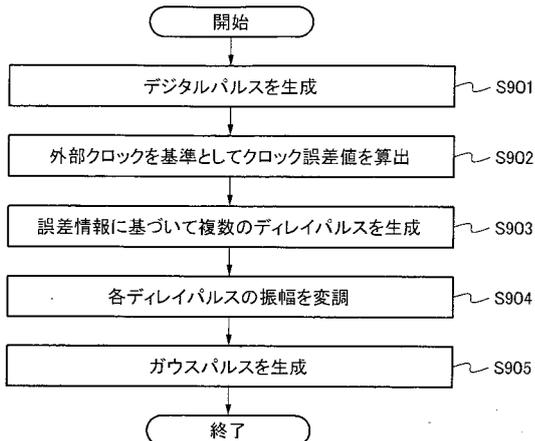
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ゲン シュ 理  
中華人民共和国 北京市 海淀区 清華大学内
- (72)発明者 李 宇 根  
中華人民共和国 北京市 海淀区 清華大学内
- (72)発明者 金 鍾 珍  
大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星2路 97 三星総合技術院内
- (72)発明者 金 東 郁  
大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星2路 97 三星総合技術院内
- (72)発明者 王 志 ファ  
中華人民共和国 北京市 海淀区 清華大学内
- Fターム(参考) 5K029 EE11